

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-323338

(43)Date of publication of application : 26.11.1999

(51)Int.Cl. C09K 19/02
G02F 1/13

(21)Application number : 11-018119 (71)Applicant : SAMSUNG DISPLAY
DEVICES CO LTD

(22)Date of filing : 27.01.1999 (72)Inventor : KYO KIKEI
RI SHOBAI
RI OSO

(30)Priority

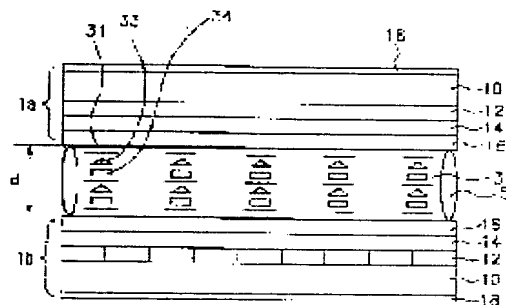
Priority number : 98 9818333 Priority date : 21.05.1998 Priority country : KR

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND LIQUID CRYSTALLINE MATERIAL THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display element in which a change in pitch accompanied by a temperature change is prevented and degradations in contrast and display characteristics are lessened by sandwiching a spacer between a pair of glass substrates on each of which a transparent electrode, an insulating film and an oriented film are formed and injecting a liquid crystal to the gap between the two substrates.

SOLUTION: A polarizing plate 18 is formed on substrates 1a and 1b each of which has a transparent electrode 12, an insulating film 14 and an oriented film 16, on the other side of a glass substrate 10. Into the cell gap d between the substrates 1a and 1b having a spacer 5 in between, a liquid crystalline material 3 which is obtained by blending a nematic phase 31 with the first and the second chiral dopants 33 and 34, which change the twist angle of the liquid crystal in the direction to compensate each other against temperature increase and decrease is injected. By using this process, if the cell gap thickness d is constant, the d/p value (pitch) can be stabilized and the contrast and the display properties of a product can be improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-323338

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I
C 0 9 K 19/02		C 0 9 K 19/02
G 0 2 F 1/13	5 0 0	G 0 2 F 1/13 5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-18119

(22) 出願日 平成11年(1999) 1 月27日

(31) 優先権主張番号 1 9 9 8 - 1 8 3 3 3

(32) 優先日 1998年 5 月21日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 590002817

三星電管株式会社

大韓民国京畿道水原市八達區▲しん▼洞
575番地

(72) 発明者 姜 奇炯

大韓民国京畿道儀旺市五全洞104番地メフ
ァアパート101-403

(72) 発明者 李 承培

大韓民国京畿道軍浦市修理洞1155-7 番地
ガヤアパート521-2003

(72) 発明者 李 應相

大韓民国ソウル特別市端草区良才洞ウソン
アパート102-603

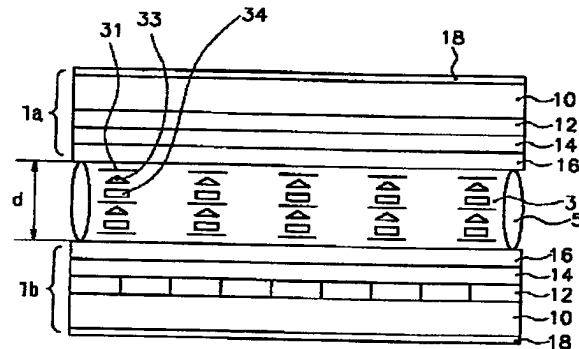
(74) 代理人 弁理士 朝日奈 宗太 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子および該素子に用いる液晶物質

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、温度変化に伴うピッチ、すなわち d/p の初期の設定値の変化を防止し、温度変化によるコントラストおよび表示特性低下を改善できる液晶表示素子を提供することである。

【解決手段】 温度の増減に対して相互補償する側に液晶物質のツイスト角を変化させる二種類以上のカイラルドーバントをネマティック相の液晶に添加してカイラルネマティック相の液晶物質3を形成し、これを透明電極12、絶縁膜14および配向膜16が順番に形成された上下基板1a、1bのあいだに注入し、密封している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス基板の上に透明電極、絶縁膜および配向膜を順番に形成した一対の基板を対向して配置するとともに、スペーサを用いて該上下基板のセル厚さを一定に維持し、該上下基板のあいだに液晶を注入して密封した液晶表示素子であって、前記液晶が温度の増減に対して相互補償する方向に液晶のツイスト角を変化させる二つのカイラルドーパントとネマティック相を混合してなる液晶表示素子。

【請求項2】 第1カイラルドーパントと第2カイラルドーパントとがつぎの式のような比率で添加された請求項1記載の液晶表示素子。

$$X:Y=\Delta H_y:\Delta H_x$$

ここで、

Xは第1カイラルドーパントの量、

Yは第2カイラルドーパントの量、

ΔH_x は第1カイラルドーパントのヘリカルツイストパワー値の変化量、

ΔH_y は第2カイラルドーパントのヘリカルツイストパワー値の変化量。

【請求項3】 ネマティック液晶、温度の増加にしたがってヘリカルツイストパワーが増加する第1カイラルドーパントおよび温度の増加にしたがってヘリカルツイストパワーが減少する第2カイラルドーパントを含むことを特徴とする液晶表示素子用液晶物質。

【請求項4】 第1カイラルドーパントと第2カイラルドーパントとがつぎの式のような比率で添加された請求項3記載の液晶物質。

$$X:Y=\Delta H_y:\Delta H_x$$

ここで、

Xは第1カイラルドーパントの量、

Yは第2カイラルドーパントの量、

ΔH_x は第1カイラルドーパントのヘリカルツイストパワー値の変化量、

ΔH_y は第2カイラルドーパントのヘリカルツイストパワー値の変化量。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は温度転移形液晶に相互補償作用をするカイラルドーパントを添加して液晶の初期に設定されたピッチ（360度ねじれた長さ）値の変形を防止できるようにし、結果的に均一なコントラストを実現できるようにしたカイラルネマティック（chiral nematic）相の液晶表示素子および該素子に用いる液晶物質に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示素子は視覚情報に対する多様化と未来型ディスプレイとしての役割のため、大容量化、高画質化、低消費電力化が要求されている。US PAT. 5,594,464およびUS PAT. 4,23

9,345にTFT（thin film transistor：薄膜トランジスタ）液晶表示素子より製造が簡単であり、STN（super twisted nematic：スーパーツイステッドネマティック）液晶表示素子の技術をそのまま利用しながら低電力の駆動と動画像の具現ができ、コントラスト比が高く、双安定特性を有するBTN（bistable twisted nematic：バイステーブルツイステッドネマティック）液晶表示素子が開示されている。

【0003】ここに開示されたBTN液晶表示素子は、ネマティック液晶にカイラルドーパント（chiral dopant）を添加して所望するツイスト角を有するようにしたものであり、二つの準安定状態に転移される双安定特性を有して、ツイスト角が大きくて視野角が広帯域であることは勿論、コントラスト比が高く、低電力による駆動ができ、スイッチング速度が早く、動画像が具現されるようにしている。

【0004】このようなBTN液晶表示素子は、一対のガラス基板の上に透明電極、絶縁膜、配向膜を順番に形成し、上、下の配向膜を互いに反対方向にラビングし、スペーサを用いてセルの厚さを一定に維持し、液晶のツイスト角が ψ になるようにネマティック液晶に二種のカイラルドーパントを添加して得られたカイラルネマティック液晶を注入した構成からなる。

【0005】このように形成されたBTN液晶表示素子は、駆動電圧を印加する時、 $\psi-\pi$ または $\psi+\pi$ に転移する液晶の双安定特性により画像を具現し、液晶の双安定特性はセルの厚さ d と液晶のピッチ p との比、すなわち d/p 値によりその安定性が定められる。

【0006】したがって、BTN液晶表示素子は、双安定特性を考慮して製造された初期の d/p 値がそのまま維持されなければならない、 d/p 値が変化する場合に誤動作を起す。ここで、セルの厚さ d は一定であるので、結局液晶のピッチ p によりBTN液晶表示素子の表示特性を定めることができる。

【0007】しかしながら、従来の液晶は温度転移形物質であり、温度変化にしたがって、その相が変化するものである。とくにネマティック液晶にカイラルドーパントを添加した場合、液晶のピッチはカイラルドーパントにより変化され、その変化量は液晶により定まるので、温度が変化する場合には初期製作当時の液晶ピッチ p が変化し、結果的に液晶表示素子のコントラストおよび表示特性を低下させる問題点を有する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前述した従来技術の問題点を解消するため、温度変化に伴うピッチ、すなわち d/p の初期の設定値の変化を防止し、温度変化によるコントラストおよび表示特性低下を改善できる液晶表示素子および該素子に用いる液晶物質を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示素子は、温度の増減に対して相互補償する側に液晶のツイスト角を変化させる二つのカイラルドーパントをネマティック相の液晶に添加してカイラルネマティック相の液晶を形成し、これを透明電極、絶縁膜および配向膜が順番に形成された上下ガラス基板のあいだに注入および密封して得られる。

【0010】本発明の液晶表示素子用液晶物質は、ネマティック液晶、温度の増加にしたがってヘリカルツイストパワーが増加する第1カイラルドーパントおよび温度の増加にしたがってヘリカルツイストパワーが減少する第2カイラルドーパントを含むことを特徴とする。

【0011】前記カイラルネマティック相の液晶物質は、ピッチを変化させるカイラルドーパントの相互補償作用により、液晶のツイスト角の変化を防止することができ、それによってコントラストおよび表示特性の低下を防止することができる。より詳しくは、第1カイラルドーパントと第2カイラルドーパントとの添加量はつぎの式により定まる。

$$【0012】X:Y=\Delta H_y:\Delta H_x$$

ここで、

Xは第1カイラルドーパントの量、

Yは第2カイラルドーパントの量、

ΔH_x は第1カイラルドーパントのヘリカルツイストパワー値の変化量、

ΔH_y は第2カイラルドーパントのヘリカルツイストパワー値の変化量。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実現するための好ましい実施の形態を添付図面に基づいてより詳しく説明する。

【0014】図1に示されるように、本発明の液晶表示素子は、セルギャップdを有するように一対の基材1

a、1bを配置し、そのあいだに液晶物質3を注入したものであり、スペーサ5を用いてセルギャップdを維持している。前記基材1a、1bはガラス基板10の上に透明電極12、絶縁膜14および配向膜16を順番に形成し、その反対側に偏光板18を形成している。ここで、本発明は、液晶物質3として、ツイスト角がゆになるようにネマティック液晶に二種のカイラルドーパントを添加して得られたカイラルネマティック液晶を注入した構成からなる。

【0015】前記カイラルネマティック液晶は、温度増減によって液晶の初期設定されたツイスト角が変化する問題点を防止することができるものであり、ネマティック液晶31に液晶のツイスト角を互いに補償する側に調整する二種類のカイラルドーパント33、34を添加した構成からなっている。

【0016】より詳しく言えば、本発明では、ネマティック液晶としてドイツのマルク社(Merck Co.)から市販されている製品のうち、ZLI-3054-000を用い、第1カイラルドーパントとしてS-811(前記同社製品名)を、第2カイラルドーパントとしてS-1011(前記同社製品名)を使用する。または、第1カイラルドーパントとして同社から市販されている製品のうち、R-811を用い、第2カイラルドーパントとしてR-1011も使用できる。

【0017】このようにネマティック液晶に添加される第1および第2カイラルドーパントは、温度の変化に対して各々ネマティック液晶との相互作用によりそのツイスト角を変化させる。その作用を温度の変化に対する液晶のツイスト力の大きさを現すHTP(ヘリカルツイストパワー)値に表示するとつぎの通りである。

【0018】

【表1】

表 1

	-10℃	0℃	20℃	40℃	50℃
S-811のHTP値 (1/μm)	-10.5	-10.3	-10.2	-10.0	-9.8
S-1011のHTP値 (1/μm)	-36.0	-38.0	-39.5	-40.1	-39.7

【0019】表1でHTP値の「-」値は左側方向にねじれることを示す。表1に示したように、第1カイラルドーパントとして用いたS-811と第2カイラルドーパントとして用いたS-1011は、ツイスト方向は同一であるが、HTP値の大きさの変化はS-811が温度の増加にしたがって減少するのに対し、S-1011は増加する。

【0020】したがって、本発明の目的物であるカイラルネマティック液晶は、外部および内部温度の増加時、S-811の作用によりツイスト力が小さくなるのでピッチが大きくなる。しかし、S-1011の反対作用に

よりツイスト力が大きくなりピッチが小さくなるので、結果的に温度の変化に関係なく初期に設定されたピッチPをそのまま維持するようになる。したがって、セルギャップの厚さdが一定である場合、d/p値が安定するので、結局駆動電圧による双安定特性が向上され、製品のコントラストおよび表示特性が向上される結果を得る。

【0021】前記の本発明を構成する第1カイラルドーパントにR-811を用いることもできる。これはS-811と同一製品であるが液晶のツイスト方向が反対の製品であり、この場合、第2カイラルドーパントには同

様にR-1011が用いられる。

【0022】一方、本発明のカイラルネマティック液晶に添加される第1および第2カイラルドーパントの添加量は、液晶のツイスト力を示すHTP値の変化量に反比例する比率で決まり、これはつぎのように説明できる。

【0023】たとえば、S-811の添加量がXg、S-1011の添加量がYg、S-811のHTP値の変化量が ΔH_x 、S-1011のHTP値の変化量が ΔH_y とすれば、前述したように本発明の目的を実現するためには基本的に温度変化によるHTP値の変化がないべきであるので、つぎのような数学式が成立する。

$$\begin{aligned} \text{【0024】} & \Delta H_x \times X - \Delta H_y \times Y \approx 0 \\ & X/Y = \Delta H_y / \Delta H_x \end{aligned}$$

したがって、本発明によると第1カイラルドーパントであるS-811と第2カイラルドーパントであるS-1011の添加量は $X:Y = \Delta H_y : \Delta H_x$ の比率で定まる。

【0025】

【発明の効果】以上のように説明した構成および作用を通じ、本発明による液晶表示素子は従来技術の問題点を実質的に解消している。すなわち、本発明のカイラルネマティック液晶は、外部および内部温度の増減時の液晶

のツイスト角を反対に変化させる第1カイラルドーパントおよび第2カイラルドーパントの相互作用により、温度の変化に関係なしに初期に設定されたピッチpをそのまま維持することができ、結果的にセルギャップの厚さdが一定である場合、 d/p 値が安定し、製品のコントラストおよび表示特性を向上させる効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示素子の一実施の形態を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1a、1b 一对の基板
- 3 液晶物質（カイラルネマティック液晶）
- 5 スペース
- 10 ガラス基板
- 12 透明電極
- 14 絶縁膜
- 16 配向膜
- 18 偏光板
- 31 ネマティック液晶
- 33、34 第1および2カイラルドーパント

【図1】

